Minas A4 系列交流伺服驱动器使用指南

尊敬的客户，感谢您选购本公司经销的松下最新一代 Minas A4 系列交流伺服系统。作为您以前使用的 Minas A 系列的更新换代产品，A4 系列在技术上有了很大进步，尤其是新采用的先进的数学模型，使得伺服系统的实时增益调整更符合实际机器的运行曲线，跟踪更快，定位更准，稳定性更好。经过北京、上海等地多个厂商在不同机器上的长期试用，A4 系列伺服电机的性能得到了充分的表现和肯定。

目前我们提供 750W 及以下伺服驱动器、电机的现货，更高功率的即将陆续推出。

为了有条不紊地完成好换代工作，更快、更好地把 A4 系列换装到您的机器上，我们编写了此《使用指南》，阅读时请结合随机配套的《Minas A4 系列 AC 伺服驱动器技术资料选编》（以下简称《A4》）和以前的《Minas A 伺服驱动器说明书》。

1． 驱动器与电机的选型

	A 系列	A4 系列	备注
驱动器与电机的组合方式	一一对应， 即 400W 驱动器只能与 400W 电机配套	驱动器具有自动识别电机的功能， 一种驱动器可以驱动多种电机	
举例（换型步骤）	原用 MSMA042A1H＋MSDA043A1A	① 选择电机： 同样选择“小惯量、400W、2500p/r、3000rpm、带刹车、带键槽”的电机，即 MSMD042P1H。	《A4》 P 2
		② 根据驱动器供电方式选择其型号： 如果单相 200V 供电，即为 MBDDT2210； （如果三相 200V 供电，则为 MCDDT3520。）	《A4》 P 1
		③ 最终定型： MSMD042P1H＋MBDDT2210。	
电机 外观	白色	黑色	
电机 安装尺寸	两者的法兰、键槽等尺寸相同		
驱动器 外观		更紧凑，更小型	
驱动器 安装尺寸		请参考《A4》，P3、4	

2． 伺服驱动器的接口电路

	A 系列	A4 系列	备注
电源输入电路	端子排接法，5 个端子： ① L1、L2、L3（主电源）； ② r、t（控制电源）。	X1 插头，4 个或 5 个插孔： ① L1、（L2）、L3（主电源）； ② L1C、L2C（控制电源）。	《A4》 P 9、10
电源输出（至电机）电路	端子排接法，3 个端子： U、V、W（＋1 个接地端子）。	X2 插头，6 个插孔中的下面 3 个： U、V、W（＋1 个接地端子）。	《A4》 P 9、10
制动电阻电路	端子排接法，3 个端子： P、B1、B2。	X2 插头，6 个插孔中的上面 3 个： RB1、RB3、RB2。 **如果不需要外接制动电阻，** A、B 型驱动器：请勿将 RB3、RB2 短接； C～F 型驱动器：请将 RB3、RB2 短接。 **如果要外接制动电阻**，请先确保 RB3、RB2 断开，再在 RB1、RB2 之间接入电阻。	《A4》 P 9、10
编码器接口	增量式 2500p/r： 4 对信号线＋1 对电源线＋屏蔽层＝11 线	增量式 2500p/r：　（省线！） 1 对信号线＋1 对电源线＋屏蔽层＝5 线	《A4》 P 35
	17 位：1 对信号线＋1 对电源线＋1 对绝对式电池线＋屏蔽层＝7 线	17 位：与 A 系列相同，7 线	《A4》 P 34

3.　驱动器的控制信号接口（X5 插头）

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>A 系列</th><th>A4 系列</th><th>备注</th></tr>
<tr><td colspan="2">概述</td><td colspan="2">两者控制信号接口用的插头（包括信号的引脚、功能）是一样的。
换用时，可以直接沿用 A 系列的接法来控制 A4 系列驱动器。</td><td>《A4》
P 12、13</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">通用的
输入、输出信号</td><td colspan="2">在 A 系列原有基础上，A4 系列驱动器增加了 3 个输入信号：振动抑制切换选择（VS-SEL）、转矩限制切换（TL-SEL）和内部速度选择 3（INTSPD3）；</td><td rowspan="2">《A4》
P 14、15、
22</td></tr>
<tr><td colspan="2">而其他的输入输出信号的引脚号码和功能含义是相同的。</td></tr>
<tr><td colspan="2">A 系列有 4 个内部速度（2 个开关量通断选择），
而 A4 系列有 8 个内部速度（3 个开关量通断选择）。</td><td>《A4》
P 17</td></tr>
<tr><td colspan="2">VS-SEL 与 ZEROSPD（零速箝位）用同一引脚（26）；
TL-SEL 与 GAIN（增益切换）用同一引脚（27）；
INTSPD3 与 DIV（指令脉冲分倍频选择）用同一引脚（28）；
可以根据不同的控制模式或相关参数的设置来选择输入该引脚的是哪一个信号。</td><td>《A4》
P 15、16</td></tr>
<tr><td rowspan="5">脉冲
信号
输入
接口</td><td></td><td>同一个接口：第 3～6 引脚
（分两种接法）</td><td>两个接口：44～47 引脚（差分专用）；
1～6 引脚（普通光耦电路）</td><td>《A4》
P12、18</td></tr>
<tr><td rowspan="2">集电极
开路
（OC）</td><td rowspan="2">3～6 引脚；
需接入限流电阻！
最高输入脉冲频率：200kpps；</td><td>沿用 A 系列接法：3～6 引脚；200kpps；
需接入限流电阻！</td><td rowspan="2">《A4》
P 32</td></tr>
<tr><td>新的接法：1、2、4、6 引脚；200kpps；
不必接限流电阻！</td></tr>
<tr><td rowspan="2">差分
信号</td><td rowspan="2">3～6 引脚；
最高输入脉冲频率：500kpps</td><td>沿用 A 系列接法：3～6 引脚；
最高：500kpps。</td><td rowspan="2">《A4》
P 31</td></tr>
<tr><td>新的接口（差分信号专用）：44～47 引脚；
最高：2Mpps。</td></tr>
<tr><td colspan="2">脉冲信号
输出接口</td><td colspan="2">指 OA、OB、OZ、CZ 信号，引脚号码与功能含义相同。</td><td>《A4》
P33</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">模拟量信号
输入接口</td><td colspan="2">其余的速度指令（SPR）、转矩指令（TRQR）、速度限制指令（SPL）、转矩限制指令（CWTL、CCWTL）的引脚号码、功能含义都是一样的。</td><td>《A4》
P20、21</td></tr>
<tr><td colspan="2">对于模拟量电压指令，A4 驱动器增加了一个起平滑作用的滤波器（Pr57）。</td><td>《A4》P51</td></tr>
<tr><td colspan="2">模拟量信号
输出接口</td><td colspan="2">指 IM、SP 两个信号，引脚号码与功能含义相同。</td><td>《A4》
P23、40</td></tr>
<tr><td colspan="2">接地信号</td><td colspan="2">指 GND、FG 信号，引脚号码与功能含义相同。</td><td>《A4》P23</td></tr>
</table>

4.　驱动器的显示面板与操作方法

A4 系列的显示面板、按钮布局与 A 系列一样，操作方法也一样（见《A4》P65）。

但 A4 系列新增了以下几个主要内容，对于现场调试和排除故障很有益：

<table>
<tr><td rowspan="3">显示内容</td><td>模拟量指令输入值</td><td>《A4》P67</td></tr>
<tr><td>反馈脉冲个数、指令脉冲个数、偏差脉冲个数</td><td>《A4》P68</td></tr>
<tr><td>电机不转的原因</td><td>《A4》P69</td></tr>
</table>

A4 系列具备与 A 系列一样的“电机试运转 JOG 功能”、“常规自动增益调整功能”、“报警清除功能”、“自动零漂调整”、“编码器清零功能”；而且新增了一个用于位置控制模式时提高实时增益调整精度的**“适配增益调整功能”**，（见《A4》P71、78）。

5. 驱动器的参数设置

A4 系列的参数设置方法与 A 系列一样。

各参数的号码、功能与含义基本相同；**新增的和变动的参数**主要如下表所列：

参数	相关模式	A 系列	A4 系列	备注
Pr03	P、S、F	只能选择是否输入转矩限制信号。	可设置 CW、CCW 两个方向的转矩限制值以及转矩限制输入信号的来源（相关参数值或模拟量电压输入值）。	《A4》P40
Pr05	S	只能选择 4 个内部速度。	可选择最多 8 个内部速度。	《A4》P40
Pr06	S、T	选择是否输入零速箝位信号（ZEROSPD）。	新增了 1 个参数值。	《A4》P40
Pr0E	全部		**新增的这个参数可以将操作面板锁定。**	《A4》P41
Pr1F	全部	扰动转矩观测器。	**A4 系列无此参数。**	
Pr21	全部	常规模式	增加了一个垂直轴模式。	《A4》P43
Pr22	全部	实时增益调整有 0～9 共 10 档刚性可选。	增加到 0～15 共 16 档刚性。	《A4》P43
Pr23	P、S、F		**新增**，用来设置自适应滤波器。	《A4》P43
Pr24	P、F		**新增**，用来选择振动抑制滤波器。	《A4》P43
Pr25	全部		**新增**，常规自动增益调整模式。	《A4》P43
Pr27	P、S		**新增的速度观测器。**	《A4》P44
Pr28～2A	全部	A 系列原有 1 个陷波滤波器，相关参数是 Pr1D、1E。	**新增的第 2 个陷波滤波器**的相关参数。	《A4》P44、83
Pr2B～2E	P、F		用来**设置新增的振动抑制滤波器**。	《A4》P44、91
Pr2F	P、S、F		**新增，用来选择自适应滤波器频率。**	《A4》P44、80
Pr3D	全部		**设置电机试运转（JOG）时的转速。**	《A4》P46
Pr40	P、F	用来设置输入的指令脉冲差分信号的倍频。	选择指令脉冲信号从哪个接口输入：差分信号专用电路还是普通的光耦电路。	《A4》P47
Pr44	全部	每转输出反馈脉冲个数	每转输出反馈脉冲分倍频的分子。	《A4》P48、49
Pr45	全部	输出脉冲逻辑取反	每转输出反馈脉冲分倍频的分母。	
Pr46	全部	指令脉冲分倍频第 1 分子	对输出的反馈脉冲信号逻辑取反。	
Pr47	F	指令脉冲分倍频第 2 分子	外部反馈装置的反馈脉冲的 Z 相位置设置	《A4》P49
Pr48	P、F	指令脉冲分倍频第 3 分子	指令脉冲分倍频第 1 分子	《A4》P49、17、56
Pr49		指令脉冲分倍频第 4 分子	指令脉冲分倍频第 2 分子	
Pr4A		指令脉冲分倍频的分子倍率	同 A 系列	
Pr4B		指令脉冲分倍频的分母	同 A 系列	
Pr4D	P、F	计数器清零输入方式	对指令脉冲起到**平滑作用**的 **FIR 滤波器**。	《A4》P50
Pr4E	P、F		计数器清零输入方式	《A4》P50
Pr57	S、T	JOG 速度	速度指令滤波器，起到平滑作用。	《A4》P51
Pr5B	T		**新增**，转矩指令选择。	《A4》P51
Pr5E	全部	转矩限制	第 1 转矩限制。	《A4》P51
Pr5F			**新增的第 2 转矩限制**。	
Pr72	全部		**新增**，电机的过载水平	《A4》P55
Pr73	全部		**新增**，电机的过速水平	
Pr74～77	S		**新增的 4 个内部速度：第 5～第 8 内部速度。**	《A4》P55

注：P——位置控制，S——速度控制，T——转矩控制，F——全闭环控制。

6.　A4 系列伺服系统增益调整步骤

1）　与增益调整有关的参数，建议采用驱动器的出厂设置，观察机器性能是否满意。
　　如果不能得到较好的响应性能，请参照 2）。

由于 A4 系列伺服驱动器适应范围大大增强，使用 A 系列伺服的用户原则上可以直接使用原来的参数而不需要重新调整。

2）　在机器的不同位置、刚性选择由低而高，执行“常规自动增益调整”（见《A4》P76），一直到机器响应较好为止。
　　如果还是不能满意，请参照 3）。

3）　多次执行“常规自动增益调整”，测量负载惯量并取平均值，写入到 Pr20，在此基础上手动调整增益设置（见《A4》P82）。
　　在不发生共振的前提下，逐步地、尽可能地增大速度环增益 Pr11。
　　再依次设置（见《A4》P84）：
　　位置环增益 Pr10＝Pr11×1.5，
　　速度环积分时间常数 Pr12＝（4000～2000）／（2π×Pr11）＝（636～318）／Pr11，
　　转矩滤波器时间常数 Pr14＝2270／Pr11。
　　如果发生共振，请参照 4）。

4）　用 PANATERM 软件测量机器的共振频率，从而设置相应的陷波滤波器（见《A4》P83）。
　　设好陷波滤波器之后再参照 3）设置增益参数。

技术服务请联络：
电话：021－6357 0803；
传真：021－6357 0802；
e-mail：sh@shservo.com.cn

上海松浩自动化设备有限公司
2004 年 8 月